

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10/536948

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/051119 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16J 1/20,
F02F 3/00, F16J 1/16

[DE/DE]; Obersteinberger Strasse 25, 73635 Ruders-
berg-Steinberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003929

(74) Anwalt: POHLE, Reinhard; Mahle GmbH,
Patentabteilung EP, Pragstr. 26-46, 70376 Stuttgart
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2003 (27.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
102 55 732.2 29. November 2002 (29.11.2002) DE

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): MAHLE GMBH [DE/DE]; Pragstrasse 26-46, 70376
Stuttgart (DE).

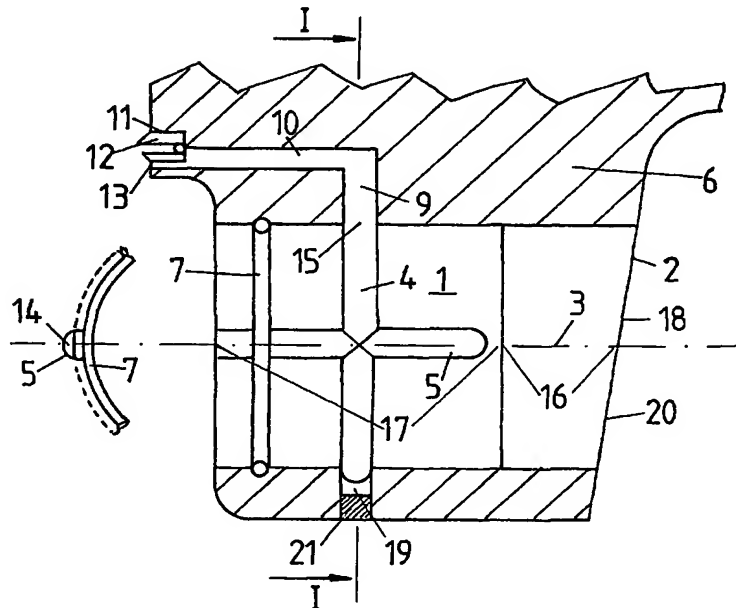
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FEZER, Eberhard

(54) Title: PISTON-PIN BOSS OF A PISTON FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: BOLZENNABE EINES KOLBENS FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a piston-pin boss (18) of a piston (6) for an internal combustion engine, comprising a piston-pin bore (1) for receiving a piston pin. To improve the passage of oil and to form an oil reservoir, the interior surface (2) of the bore comprises a transversal groove (5) that lies parallel to the longitudinal axis (3) of the piston-pin bore (1) and opens towards the exterior of the piston and an oil circulation groove (4) that intersects the transversal groove (5) and encircles the longitudinal axis (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(57) Zusammenfassung: Es wird eine Bolzennabe (18) eines Kolbens (6) für einen Verbrennungsmotor mit einer Bolzenbohrung (1) zur Aufnahme eines Kolbenbolzens vorgeschlagen, deren Innenfläche (2) zur Verbesserung des Öldurchlaufes und zur Bildung eines Ölreservoirs eine zur Längsachse (3) der Bolzenbohrung (1) parallel angeordnete und zur Kolbenaußenseite hin offene Quernut (5) und eine die Quernut (5) kreuzende, zur Längsachse (3) zirkular angeordnete Ölumlaufnut (4) aufweist.

EP/ME

V51035WO**Bolzennabe eines Kolbens für einen Verbrennungsmotor**

Die Erfindung betrifft eine Bolzennabe eines Kolbens für einen Verbrennungsmotor mit einer Bolzenbohrung zur Aufnahme eines Kolbenbolzens nach der Gattung des Anspruchs 1.

Aus der EP-PS 0 095 052 ist ein Kolben für einen Verbrennungsmotor mit einer Bolzennabe bekannt, die eine Bolzenbohrung mit einer Innenfläche aufweist, in die eine parallel zur Bolzenlängsachse angeordnete, auf beiden Seiten offene, nutförmige Ausnehmung eingearbeitet ist. Hierdurch ergibt sich im Motorbetrieb zwar eine gute Schmierung des Kolbenbolzens, aber die Ausnehmung bildet kein Ölreservoir, sodass nach Abstellen der Motors das sich in der Ausnehmung angesammelte Öl wieder aus der Ausnehmung herausfließt und beim Kaltstart des Motors nicht mehr zur Verfügung steht. Die Folgen sind schlechte Kaltstartbedingungen und Notlaufeigenschaften.

Aus der DE-OS 2 106 923 ist ein Brennkraftmaschinenkolben mit einer Bolzennabe bekannt, deren Bolzenbohrung eine halbkreisförmige, zur Bohrungslängsachse zirkular liegende Umlaufnut aufweist. In dieser Nut kann sich zwar Öl ansammeln, ein Abfluss des Öles ist hierbei aber nur über einen in Richtung des Bolzenbodens liegenden, senkrecht nach oben weisenden Ölkanal möglich, sodass sich das darin angesammelte Öl sehr stark aufheizt und damit an Schmierungswirkung einbüßt.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine Bolzennabe mit einer Bolzenbohrung mit einem Nutsystem zu schaffen, das sowohl einen für eine gute Kühlung des Öles und damit für den Erhalt dessen Schmierungswirkung ausreichenden Öldurchlauf gewährleistet, gleichzeitig aber ein Ölreservoir bildet, in dem sich bei Stillstand des Verbrennungsmotors Öl ansammelt, das zu einer Verbesserung der Kaltstartbedingungen des Verbrennungsmotors beiträgt.

Die Lösung dieses Problemes ist im Kennzeichen des Hauptanspruches angegeben.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Bolzennabe eines Kolbens im Bereich einer Öumlaufnut der Bolzenbohrung entlang der Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 einen parallel zur Achse der Bolzenbohrung liegenden Schnitt durch die Bolzennabe entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere im Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 dargestellte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Nutsystemes mit einer separaten Zusatznut zum Ölabfluss und

Fig. 4 einen im Teilschnitt dargestellten Kolben mit einer Ausgestaltung des Ölu- und -ablaufsystemes und der Öumlaufnut.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt und Fig. 2 im Längsschnitt eine von zwei im Abstand voneinander angeordnete Bolzennaben 18 eines Kolbens 6 für einen Verbrennungsmotor, die jeweils eine Bolzenbohrung 1 aufweisen, deren Innenfläche 2 gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausgestaltung der Erfindung einen auf der Kolbenaußenseite liegenden nicht-formgebohrten Bereich 17, der kreiszyindrisch ausgebildet ist, und einen formgebohrten Bereich 16 aufweist, der sich von der Kolbeninnenseite zur Kolbenaußenseite hin leicht konisch verjüngt.

Anwendbar ist die erfinderische Lehre auch bei Bolzenbohrungen, die keinen formgebohrten Bereich aufweisen und in voller Länge kreiszyindrisch ausgebildet sind, bzw. bei Bolzenbohrungen, die einen zentral liegenden nicht-formgebohrten Bereich und beidseitig hiervon sowohl zur Kolbeninnen- als auch zur Kolbenaußenseite hin jeweils einen formgebohrten Bereich aufweisen.

In jedem Fall sind in den nicht-formgebohrten Bereich der Innenfläche 2 der Bolzenbohrung 1, der in Figur 2 mit 17 gekennzeichnet ist, eine zur Längsachse 3 der Bolzenbohrung 1 zirkular, über den gesamten Umfang der Innenfläche 2 der Bolzenbohrung 1 angeordnete Ölumlaufnut 4 und eine dazu axial liegende Quernut 5 eingearbeitet, die ausgehend von der Außenseite der Bolzennabe 18 vor dem innen liegenden, formgebohrten Teil 16 der Bolzenbohrung 1 endet. Bei einer rein zylindrisch ausgebildeten Bolzenbohrung ohne einen innenliegenden formgebohrten Bereich 16 endet die Quernut 5 kurz vor der inneren Stirnseite 20 der Bolzennabe 18, sodass die Quernut 5 bei eingeführtem Kolbenbolzen zur Kolbeninnenseite hin verschlossen ist.

Gemäß einem weiteren in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Quernut 5 auch nach außen hin und in Richtung des Kolbenbodens schräg angeordnet sein, sodass die Quernut 5 mit der Längsachse 3 einen zur Kolbenaußenseite hin offenen, spitzen Winkel einschließt. Der Vorteil hiervon liegt darin, dass bei Stillstand der Motors Schmieröl in der Quernut 5 verbleibt, welches die Kaltstartbedingungen des Motors verbessert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Quernut 5 im Äquatorbereich der Bolzenbohrung 1 angeordnet. Die Quernut 5 kann hierbei auch in der dem Kolbenboden zugewandten oder in der dem Kolbenboden abgewandten Bohrungshälfte angeordnet sein.

Zur Außenseite der Bolzennabe 18 hin ist die Quernut 5 von einem Bolzensicherungsring 7 teilweise abgeschlossen. Die Quernut 5 ist aber zumindest im Bereich der Nabenußenseite tiefer als die Nut des Bolzensicherungsringes 7 in die Innenfläche 2 eingearbeitet, sodass eine Ausflussöffnung 14 gebildet wird, aus der in die Quernut 5 eingeflossenes Öl auslaufen kann.

Die Quernut 5 hat zum einen die Funktion, das Schmieröl entlang der Längsachse 3 der Bolzenbohrung 1 zu verteilen, wodurch sich eine verbesserte Ölbenetzung des (in den Figuren nicht dargestellten) Kolbenbolzens ergibt. Zum anderen fließt über die Quernut 5 überschüssiges Öl aus der Bolzenbohrung 1 ab, wodurch eine Abfuhr von in der Kolbennabe entstandener Wärme bewirkt und eine lokale Überhitzung

des Schmieröls vermieden wird. Im Motorbetrieb wird der Schmieröldurchlauf durch die auf das Schmieröl einwirkenden Schwer- und Massenkräfte unterstützt. Aus diesen Gründen kann bei intakter Nabenschmierung die Belastbarkeit der Bolzen-Naben-Kontaktfläche der dem Kolbenboden zugewandten Bohrungshälfte erhöht werden.

In den Zenit der Ölumlaufnut 4 mündet über die Öffnung 15 eine radial angeordnete Ölversorgungsbohrung 9, die mit einem parallel zur Längsachse 3 liegenden Ölzulauf 10 verbunden ist, welcher in einer Ölzulauföffnung 13 mündet. Diese umfasst teilweise eine an der Außenfläche des Kolbens 6 angebrachte Ölabstreifringnut 11 und teilweise einen Bereich auf der der Kurbelwelle zugewandten Seite der Ölabstreifringnut 11. Hierüber gelangt von einem in der Ölabstreifringnut 11 angeordneten Ölabstreifring 12 von der Zylinderwand abgestreiftes Öl in den Ölzulauf 10, in die Ölversorgungsbohrung 9 und damit in das aus Ölumlaufnut 4 und Quernut 5 gebildete Nutsystem.

Wegen des geringen Radius der Bolzenbohrung 1 kann die Ölversorgungsbohrung 9 nur über eine Hilfsbohrung 19 in den Zenit der Bolzenbohrung 1 eingebracht werden. Nach Herstellung der Ölversorgungsbohrung 9 kann die Hilfsbohrung 19 mittels eines Bolzens 21 verschlossen werden. Mittels eines in die Bolzenbohrung 1 eingeführten Kolbenbolzens kann ein Verschluss der Hilfsbohrung 19 aber auch dadurch erreicht werden, dass die Ölumlaufnut 4 beidseitig der Hilfsbohrung 19 endet, sodass die Mantelfläche des Kolbenbolzens auf der inneren Öffnung der Hilfsbohrung 19 aufliegt und diese damit verschließt. In einer weiteren Alternative kann die Hilfsbohrung 19 von einem Kolbenbolzen dadurch verschlossen werden, dass der in Fig. 1 gestrichelt eingezeichnete Grund 22 einer Ölumlaufnut 23 auf einem zum kreisförmigen Querschnitt der Innenfläche 2 derart exzentrisch liegenden, gedachten Kreis liegt, dass die Tiefe der Ölumlaufnut 23 im Bereich der Ölversorgungsbohrung 9 maximal ist und im Bereich der Hilfsbohrung 19 einen Nullwert aufweist, sodass auch hierbei die Ölumlaufnut 23 beidseitig der Hilfsbohrung 19 endet und ein in die Bolzenbohrung 1 eingeführter (in der Figur

nicht dargestellter) Kolbenbolzen mit seiner Mantelfläche auf der inneren Öffnung der Hilfsbohrung 19 aufliegt und diese damit verschließt.

Eine weitere Ausgestaltung einer Quernut 24 ist in Fig. 3 dargestellt, die sich von der Quernut 5 gemäß Fig. 2 dadurch unterscheidet, dass deren Nuttiefe geringer als die Tiefe der für den Bolzensicherungsring 7 vorgesehenen Nut ist, sodass die Quernut 24 zur Außenseite 25 der Bolzennabe 18 hin vom Bolzensicherungsring 7 verschlossen wird. Hierbei bilden nicht nur die dem Kolbenboden abgewandte Hälfte der Ölumlaufnut 4 sondern auch die Quernut 24 ein Ölreservoir, das zur Verbesserung der Kaltstarteigenschaften des Motors beiträgt. Der zur Kühlung der Bolzennabe 18 beitragende Ömlauf ist hierbei durch eine Zusatznut 26 gewährleistet, die in dem dem Kolbenboden zugewandten Bereich der Innenfläche 2 der Bolzenbohrung 1 angeordnet und über eine Ausnehmung 27 mit der Quernut 24 verbunden ist, parallel zur Längsachse 3 liegt und eine größere Tiefe als die Nut des Bolzensicherungsringes 7 aufweist, sodass sich auf der Außenseite 25 der Bolzennabe 18 eine Ausflussöffnung 28 ergibt, durch die das zur Kühlung und Schmierung des Kolbenbolzens über den Ölzulauf 10 und die Ölversorgungsbohrung 9 in die Ölumlaufnut 4 einfließende Öl abfließen kann.

In einer Ausgestaltung der Erfindung gemäß eines in Fig. 4 gezeigten Teilschnittes eines Kolbens 6 sind im Vergleich zu der in Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung die Ölversorgungsbohrung 9 und die Hilfsbohrung 19 nicht mittig sondern seitlich zur Bolzenbohrung 1 derart angeordnet, dass sich zwischen der Bolzenbohrung 1 und der Ölversorgungsbohrung 9 eine Öffnung 30 bildet, über die eine Ölumlaufnut 29 mit Öl versorgt wird. Der Ölzulauf 10 ist gemäß den in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausgestaltungen der Erfindung ausgebildet und in Fig. 4 nur angedeutet. Auch hierbei erfolgt der Ölabauf über eine in Fig. 4 nicht dargestellte Quernut. Zudem ist zu diesem Zweck eine Zusatzbohrung 31 vorgesehen, die nahe dem Ölzulauf 10 in die Ölversorgungsbohrung 9 mündet und diese mit der Kolbenaußenseite verbindet. Der Zweck der Zusatzbohrung 31 besteht darin, dem unter betriebsbedingt erhöhtem Druck stehenden Schmieröl eine zusätzliche Ablauföffnung zu bieten, um von überhöhtem Öldruck verursachte Kolbenschäden zu vermeiden.

In der in Fig. 4 dargestellten Ausgestaltung der Erfindung läuft die Ölumlaufnut 29 nur über den Nadir- und Äquatorbereich der Innenfläche 2 der Bolzenbohrung 1, sodass der Zenitbereich der Innenfläche 2 frei von Nuten ist. Dies hat den Vorteil, dass hierdurch die Bolzen-Naben-Kontaktfläche vergrößert und die Flächenpressung im Zenitbereich der Bolzenbohrung verringert wird, sodass durch eine zu große Flächenpressung verursachte Bolzen- und/oder Nabenschäden weitgehend vermieden werden.

Beim Betrieb mit eingeführtem Kolbenbolzen bildet die Ölumlaufnut 4, 29 im Bereich unterhalb der Quernut 5, 26 ggf. gemeinsam mit der nach außen verschlossenen Quernut 24 ein relativ großes Ölreservoir, in das Öl einlaufen kann. Der Abbau des in diesem Ölreservoirs gebildeten Ölvorrates findet ausschließlich über den beim Betrieb üblichen Ölaustausch in der Bolzennabe 18 statt. Die Größe des Ölreservoirs bedingt zum einen eine sehr gute Ölversorgung des in der Bolzennabe 18 drehbar gelagerten Kolbenbolzens, was die Betriebssicherheit sehr erhöht. Zum anderen verbleibt im Ruhezustand der Ölvorrat im Ölreservoir erhalten, was sehr gute Kaltstartbedingungen mit sich bringt, wodurch insb. Nabenreiber, harte Tragspuren und Fresser zwischen Kolbenbolzen und Bolzenbohrung 1 vermieden werden. Letztlich findet im Motorbetrieb ein stetiger Umlauf von über die Ölzulauföffnung 13 in das Nutsystem 4, 5, 24, 28 einfließendem und über die Ausflussöffnung 14, 26 abfließendem Öl statt, wodurch eine gute Kühlung dieses Öles gewährleistet ist und eine Überhitzung dieses Öles und damit eine Verkokung und eine Verschlechterung der Schmierwirkung des Öles vermieden werden.

Bezugszeichenliste

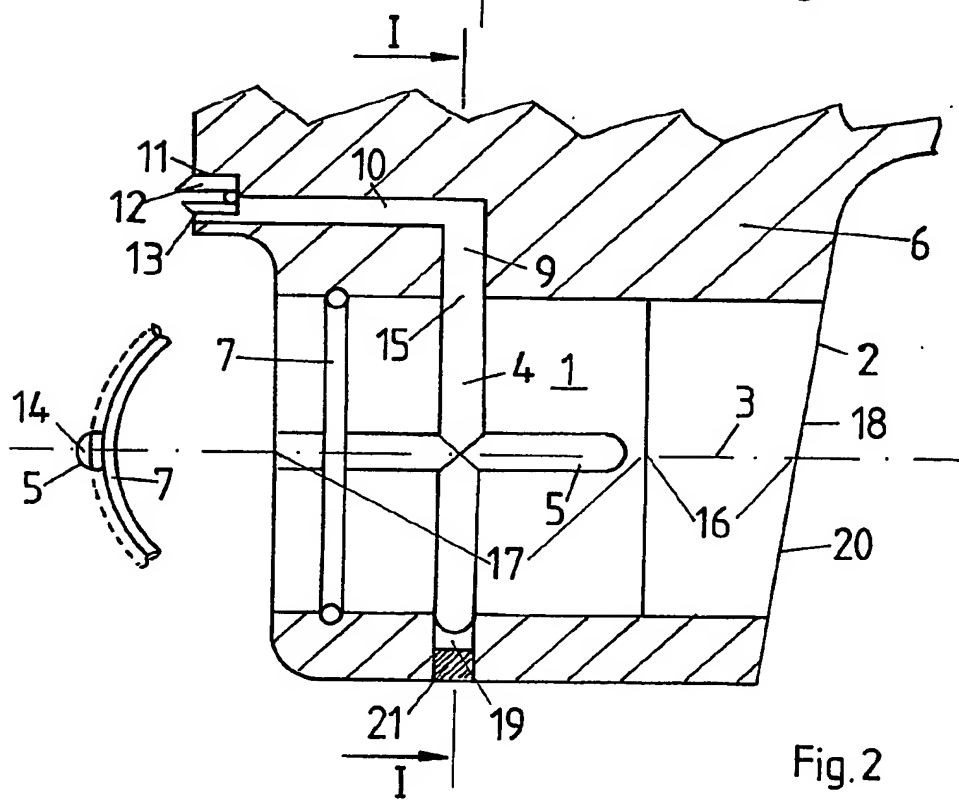
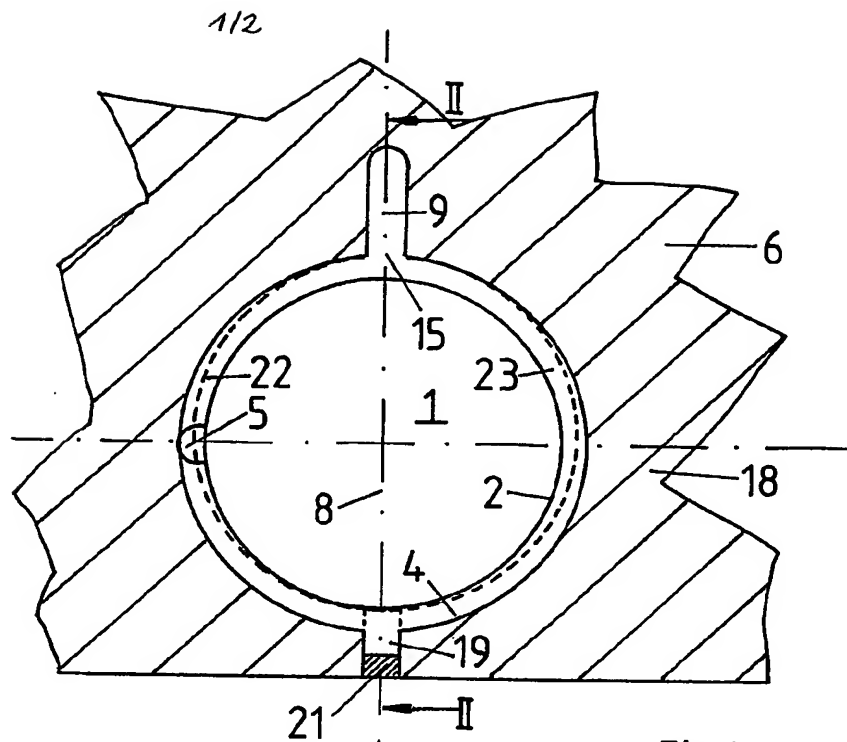
- 1 Bolzenbohrung
- 2 Innenfläche
- 3 Längsachse
- 4 Ölumlaufnut
- 5 Quernut
- 6 Kolben
- 7 Bolzensicherungsring
- 8 Längsachse des Kolbens 6
- 9 Ölversorgungsbohrung
- 10 Ölzulauf
- 11 Ölabstreifringnut
- 12 Ölabstreifring
- 13 Ölzulauföffnung
- 14 Ausflussöffnung
- 15 Öffnung
- 16 formgebohrter Bereich der Bolzenbohrung
- 17 nicht formgebohrter Bereich der Bolzenbohrung
- 18 Bolzennabe
- 19 Hilfsbohrung
- 20 innere Stirnseite
- 21 Bolzen
- 22 Grund der Ölumlaufnut
- 23 Ölumlaufnut
- 24 Quernut
- 25 Außenseite der Bolzennabe
- 26 Zusatznut
- 27 Ausnehmung
- 28 Ausflussöffnung
- 29 Ölumlaufnut
- 30 Öffnung
- 31 Zusatzbohrung

Patentansprüche

1. Bolzennabe (18) eines Kolbens (6) für einen Verbrennungsmotor
 - mit einer Bolzenbohrung (1) zur Aufnahme eines Kolbenbolzens, die eine Innenfläche (2) mit einem nicht formgebohrten Bereich (17) aufweist,
 - mit einer Ölumlaufnut (4, 29) und einer Quernut (5, 24, 26), die in dem nicht formgebohrten Bereich (17) der Innenfläche (2) angeordnet sind, wobei die Quernut (5, 24, 26) zur Längsachse (3) der Bolzenbohrung (1) zumindest näherungsweise parallel liegt und zur Ableitung von Kühllöl auf der Kolbenaußenseite eine Ausflussöffnung (14, 28) aufweist, und wobei die Ölumlaufnut (4, 29) zur Längsachse (3) zirkular angeordnet ist und die Quernut (5, 24, 26) kreuzt und
 - mit einer in die Ölumlaufnut (4, 29) mündende Ölversorgungsbohrung (9), die über einen Ölzulauf (10) mit einer auf der Kolbenaußenseite angeordneten Ölzulauföffnung (13) verbunden ist.
2. Bolzennabe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Quernut (5) in der dem Kolbenboden zugewandten oder in der dem Kolbenboden abgewandten Hälfte der Bolzenbohrung (1) angeordnet ist.
3. Bolzennabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölumlaufnut (4) über den gesamte Umfang der Innenfläche (2) der Bolzenbohrung (1) umläuft.
4. Bolzennabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölzulauföffnung (13) teilweise eine Ölabstreifringnut (11) des Kolbens (6) und teilweise einen Bereich auf der der Kurbelwelle zugewandten Seite der Ölabstreifringnut (11) umfasst.
5. Bolzennabe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölversorgungsbohrung (9) parallel zur Längsachse (8) des Kolbens (6) angeordnet ist und die Bolzenbohrung (1) im Bereich der

Ölumlaufnut (29) derart tangiert, dass sich eine Öffnung (30) zwischen der Ölversorgungsbohrung (9) und der Ölumlaufnut (29) ergibt.

6. Bolzennabe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölumlaufnut (29) im Äquator- und Nadirbereich der Bolzenbohrung (1) angeordnet ist.



11

2/2

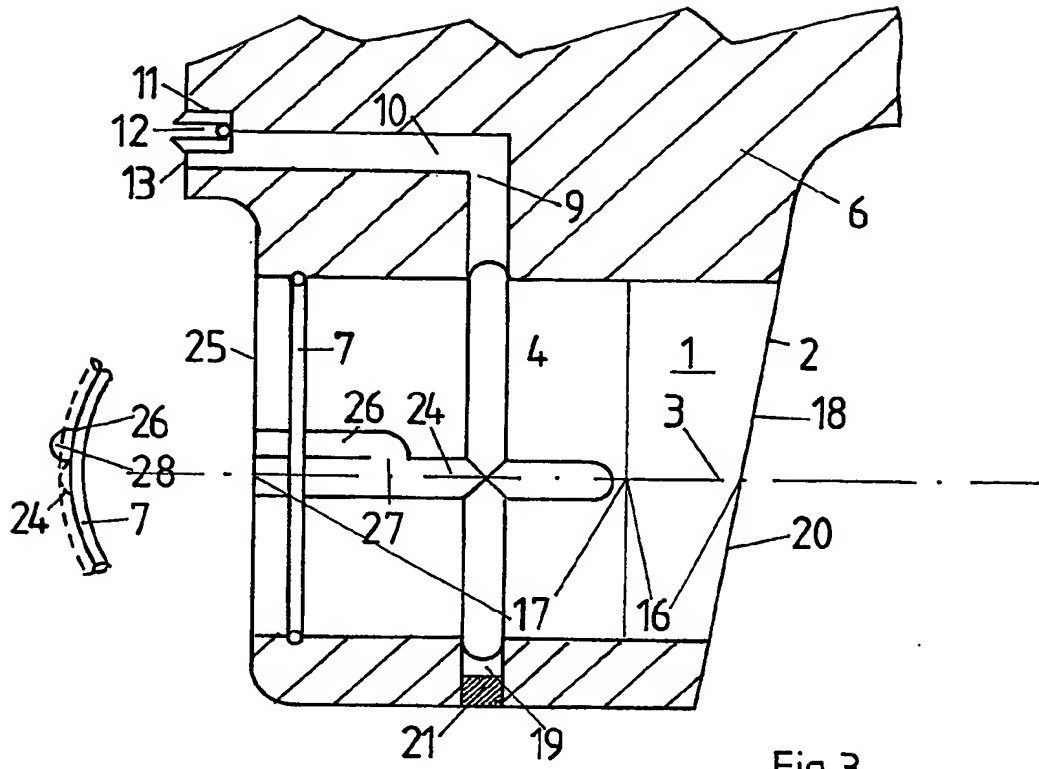


Fig. 3

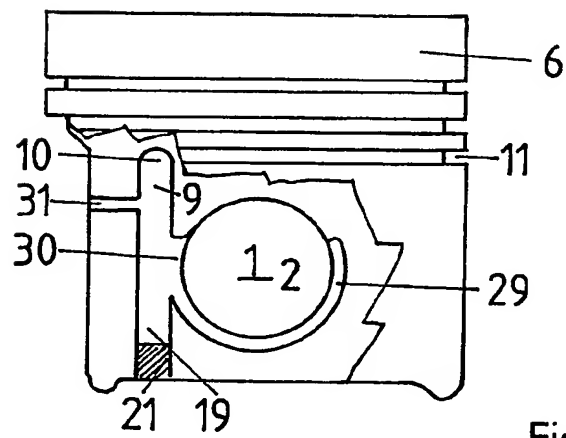


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16J1/20 F02F3/00 F16J1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29 August 1997 (1997-08-29) & JP 9 100745 A (UNISIA JECS CORP), 15 April 1997 (1997-04-15) abstract	1, 2
X	DE 36 09 019 C (MAHLE GMBH) 10 September 1987 (1987-09-10) figures 1,2 abstract	1, 2
A	claim 1	3

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 2004

Date of mailing of the international search report

26/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wassenaar, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/03929

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 04, 31 March 1998 (1998-03-31) & JP 9 310640 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD), 2 December 1997 (1997-12-02) abstract	1,2
X	----- EP 0 095 052 A (MAHLE GMBH) 30 November 1983 (1983-11-30) cited in the application figures 1-4 abstract	1,2
A	----- US 4 359 973 A (SHIMADA TOSHIO) 23 November 1982 (1982-11-23) figures 1,2 abstract	1
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) & JP 9 079377 A (UNISIA JECS CORP), 25 March 1997 (1997-03-25) abstract	1
A	----- GB 659 954 A (OVE PETERSON) 31 October 1951 (1951-10-31) figure 1 claims 1-3	1
A	----- GB 1 593 118 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 July 1981 (1981-07-15) figure 1 claims 1-6 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03929

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 9100745	A	15-04-1997	NONE	
DE 3609019	C	10-09-1987	DE 3609019 C1	10-09-1987
JP 9310640	A	02-12-1997	NONE	
EP 0095052	A	30-11-1983	DE 3217352 A1 DE 3217595 A1 DE 3374803 D1 EP 0095052 A2	15-12-1983 24-11-1983 14-01-1988 30-11-1983
US 4359973	A	23-11-1982	JP 56027305 U	13-03-1981
JP 9079377	A	25-03-1997	NONE	
GB 659954	A	31-10-1951	BE 486689 A FR 987276 A	10-08-1951
GB 1593118	A	15-07-1981	DE 2756424 A1	21-06-1979

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03929

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16J1/20 F02F3/00 F16J1/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) & JP 9 100745 A (UNISIA JECS CORP), 15. April 1997 (1997-04-15) Zusammenfassung	1,2
X	DE 36 09 019 C (MAHLE GMBH) 10. September 1987 (1987-09-10) Abbildungen 1,2 Zusammenfassung	1,2
A	Anspruch 1	3
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wassenaar, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 04, 31. März 1998 (1998-03-31) & JP 9 310640 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD), 2. Dezember 1997 (1997-12-02) Zusammenfassung -----	1,2
X	EP 0 095 052 A (MAHLE GMBH) 30. November 1983 (1983-11-30) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-4 Zusammenfassung -----	1,2
A	US 4 359 973 A (SHIMADA TOSHIO) 23. November 1982 (1982-11-23) Abbildungen 1,2 Zusammenfassung -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) & JP 9 079377 A (UNISIA JECS CORP), 25. März 1997 (1997-03-25) Zusammenfassung -----	1
A	GB 659 954 A (OVE PETERSON) 31. Oktober 1951 (1951-10-31) Abbildung 1 Ansprüche 1-3 -----	1
A	GB 1 593 118 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15. Juli 1981 (1981-07-15) Abbildung 1 Ansprüche 1-6 -----	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 03/03929

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 9100745	A	15-04-1997	KEINE		
DE 3609019	C	10-09-1987	DE	3609019 C1	10-09-1987
JP 9310640	A	02-12-1997	KEINE		
EP 0095052	A	30-11-1983	DE	3217352 A1	15-12-1983
			DE	3217595 A1	24-11-1983
			DE	3374803 D1	14-01-1988
			EP	0095052 A2	30-11-1983
US 4359973	A	23-11-1982	JP	56027305 U	13-03-1981
JP 9079377	A	25-03-1997	KEINE		
GB 659954	A	31-10-1951	BE	486689 A	
			FR	987276 A	10-08-1951
GB 1593118	A	15-07-1981	DE	2756424 A1	21-06-1979